



# REZERVOÁRMECHANIKA

MFKOT710040

Olaj- és gázmérnöki mesterszak

Nappali munkarend

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

Miskolci Egyetem  
Műszaki Földtudományi Kar  
Kőolaj és Földgáz Intézet

Miskolc, 2022/2023 I. félév

### *A tantárgy adatlapja*

<b>Tantárgy neve:</b> Rezervoárméchanika <b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Dmour Hazim Nayel AB, egyetemi docens	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKOT710040 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> GMTSZ/KFGI
	<b>Tantárgyelem:</b> K
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak+em):</b> 2+1+2	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás és vizsga
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Tagozat:</b> nappali

**Tantárgy feladata és célja:**

A tantárgy témakörébe tartozó szakismeretek elsajátításával az MSc fokozatot szerzett mérnökök képesek lesznek a tárolókőzetek és azok folyadéktartalmáról összefüggésekben gondolkodni. Képesek lesznek a tárolóképes kőzetek tárolótérfogató és áteresztőképességét meghatározni. Feltételezett üzemviszonyok mellett gazdaságosan kitermelhető legnagyobb ipari készletet megtervezni

**Fejlesztendő kompetenciák:****tudás:**

T1 Ismeri a komplex gáztároló, földgázzállító rendszerek tervezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges módszereket, eszközöket és folyamatokat.

T4 Ismeri a komplex szénhidrogén ipari létesítmények tervezéséhez és irányításához alkalmazható módszereket, folyamatokat, berendezéseket.

T5 Ismeri a fluidumtermelő (kőolaj, földgáz és víz) kutak létesítéséhez (fúrásához) szükséges berendezéseket, módszereket.

T6 Ismeri a fluidumtermelő kutak üzemeltetése során használatos berendezéseket; a szükséges berendezések, eljárások megfelelő kiválasztását biztosító módszereket.

T7 Ismeri a földalatti rezervoárok, a bennük található fluidumok, valamint a tároló kőzetek tulajdonságait, az ilyen telepekben történő szivárgás jellemzőit, a földalatti rezervoárok termelési mechanizmusait, az optimális kizozatalt biztosító elsődleges vagy fokozott kitermelési mechanizmusokat, a földalatti tárolók numerikus szimulációjának alapjait.

**képesség:**

K1 Képes komplex gáztároló, földgázzállító rendszerek tervezésére és üzemeltetésére.

K2 Képes földgázelosztó rendszerek tervezésére és üzemeltetésére.

K4 Képes szénhidrogén ipari komplex tervezési munkák irányítására és projekt menedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre.

K5 Képes fluidumtermelő kutak létesítésének (fúrásának) tervezésére, mélyfúrások lebonyolítására, a mélyfúrások költségeinek optimalizálására, mélyfúrás közben fellepő üzemzavarok elhárítására.

K6 Képes fluidumtermelő kutak termelésének tervezésére, az optimális termelési viszonyok megvalósítására, a szükséges berendezések, eljárások célszerű kiválasztására, a maximális profitot biztosító megoldások megvalósítására.

K7 Képes földalatti rezervoárok művelési mechanizmusainak célszerű megválasztására, a legkedvezőbb "reservoir management" megvalósítására.

**attitűd:**

A3 Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.

A4 Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.

A5 Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.

A6 Nyitottan áll az önművelést, önfejlesztést szolgáló szakmai továbbképzésekhez.

A7 Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.

A9 Elkötelezett az olaj- és gázmérnöki és energetikai területek új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.

**autonómia és felelősség:**

F4 Önállóan képes szénhidrogén ipari komplex tervezési munkák irányítására és projekt menedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre.

F5 Önállóan képes fluidumtermelő kutak létesítésének (fúrásának) tervezésére, mélyfúrások lebonyolítására; a mélyfúrások költségeinek optimalizálására, mélyfúrás közben fellepő üzemzavarok elhárítására.

F6 Autonóm módon képes fluidumtermelő kutak termelésének tervezésére, az optimális termelési viszonyok megvalósítására; a szükséges berendezések, eljárások célszerű kiválasztására; a maximális profitot biztosító megoldások megvalósítására.

F7 Önállóan képes földalatti rezervoárok művelési mechanizmusainak célszerű megválasztására, a legkedvezőbb "reservoir management" megvalósítására.

F10 Felelősséget vállal szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

**Félévközi számonkérés módja:**

Az aláírás megszerzésének feltétele az órákon való részvétel illetve a félév során írt zárthelyi dolgozat minimum 60% fölötti teljesítése. A tantárgyból vizsgakötelezettség terheli a hallgatókat. A tantárgyból szóbeli vizsgán bizonyíthatják a hallgatók a tantárgyról elsajátított tudásukat.

**Értékelési határok:**

90-100%: jeles, 80-89%: jó, 70-79%: közepes, 60-69%: elégséges, <60%: elégtelen

**Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:**

Ahmed, T.: Advanced Reservoir Engineering, Gulf Publishing Co. 2005, ISBN-13: 978-0-7506-7733-2.

Ahmed, T.: Reservoir Engineering Handbook, Gulf Publishing Co., 2001, ISBN 0-88415-770-9.

Craft and Hawkins: Applied Petroleum Reservoir Engineering, Prentice Hall, 1991, ISBN 0-13-039884-5.

Dake, L. P.: Fundamentals of Reservoir Engineering, Elsevier, 1978, ISBN 0-444-41830-X.

Török, J. – Fürcht, L. – Bódi, T.: PVT Properties of Reservoir Fluids. (Book). University of Miskolc Miskolc, Hungary 2012. ISBN 978-963-661-988-5 p. 1-192.

Towler: Fundamental Principles of Reservoir Engineering, SPE Textbook Series, Vol.8., 2002, ISBN 1-55563-092-8.

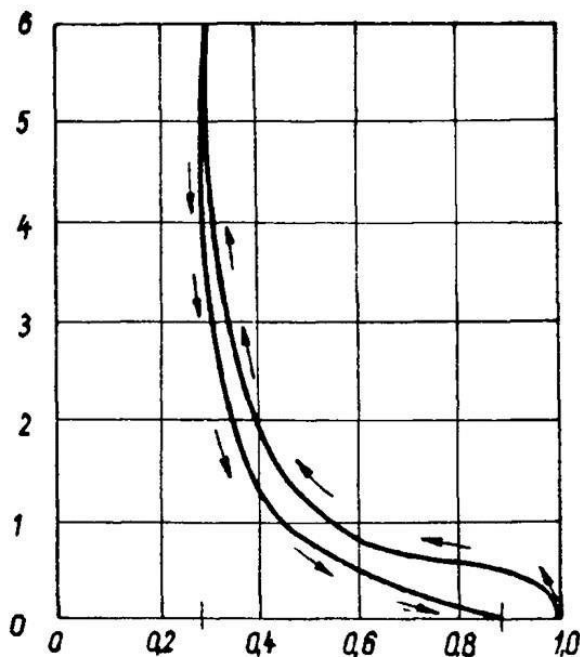
### *Féléves ütemterv*

<b>Dátum</b>	<b>Hét</b>	<b>Téma</b>
2022.09.06.	1.	Csapdaszerkezetek és a folyadékok elhelyezkedése
2022.09.13.	2.	Porozitás.
2022.09.20.	3.	Fajlagos felület
2022.09.27.	4.	Permeabilitás
2022.10.04.	5.	Folyadék telítettségek
2022.10.11.	6.	Folyadékkal telített kőzetek elektromos tulajdonságai
2022.10.18.	7.	ZH 1
2022.10.25.	8.	Felületi erők és kapilláris nyomás
2022.11.01.	9.	Oktatási szünet
2022.11.08.	10.	Effektív és relatív permeabilitás
2022.11.15.	11.	Szénhidrogén folyadékok tulajdonságai
2022.11.22.	12.	Egyensúlyi számítások
2022.11.29.	13.	ZH 2
2022.12.06.	14.	Félévzárás, pótló zárthelyi dolgozatok megírása

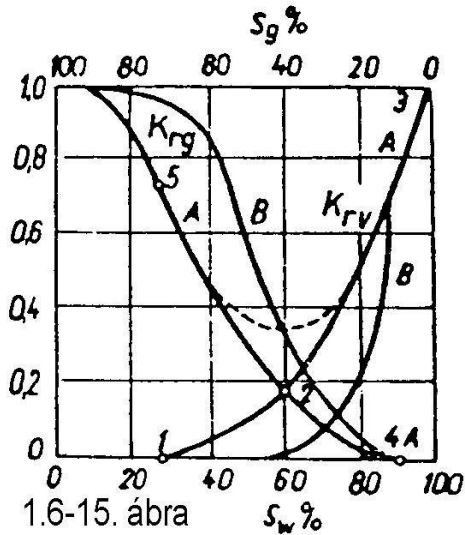
## MINTA ZÁRTHELYI KÉRDÉSEK DOLGOZATOKHOZ:

### Az írásbeli vizsga mintafeladata

1. Mi a Klinkenberg permeabilitás? Írjon képletet! Rajzoljon!(5p)
2. Mi befolyásolja az áteresztőképességet?(3p)
3. Az alábbi állítások közül melyik igaz?(1p)
  - a. A tárolók permeabilitását egységesnek fogadjuk el.
  - b. A tárolók permeabilitását több rész permeabilitásából számolt átlag permeabilitással közelítjük.
4. Az alábbi állítások közül melyik igaz?(1p)
  - a. Nagyon kis áteresztőképességez nem tudunk mérni így azt nullának vesszük.
  - b. Nagyon kis áteresztőképességet nyomáslecsengéses (pulse decay) módszerrel mérjük.
5. Mi a porózus közet folyadék telítettségének definíciója?(4p)
6. Mi a kapilláris nyomás fogalma (egy mondattal)?(2p)
7. Nevezze meg a kapilláris hiszterézis görbe tengelyeit, jelölje a lecsapolási és felszívási görbét és jelölje az alábbi pontokat: 1. tapadóvíz telítettség; 2. maradék gáztelítettség; 3. küszöbnyomás (10p)



8. Írja le a relatív áteresztőképesség fogalmát. (2p)
9. Az alábbi ábra „A” görbét figyelembe véve, víz-gáz rendszerre, magyarázza el a relatív áteresztőképesség alakulását, 1,2, és 5 pontok ismertetésén keresztül. (15p)



1.6-15. ábra

10. Ismertessen néhány módszert a gáz eltérési tényezőjének meghatározására. Milyen adatok ismerete szükséges a számításhoz? (5p)
11. Az olaj teleptérfogat tényezője minek a viszonyát fejezi ki? (5p)
12. Ismertesse az egyensúlyi állandó definícióját és jelölését! (3p)
13. Ismertesse a konvergencia nyomás definícióját és jelölését. (5p)
14. Számolja ki az alábbi összetételű földgáz pszeudokritikus nyomását, pszeudokritikus hőmérsékletét és moláris tömegét! (20p)

<u>Összetétel</u>	
	$y_i$ [-]
C <sub>1</sub>	0,77
C <sub>2</sub>	0,15
C <sub>3</sub>	0,08

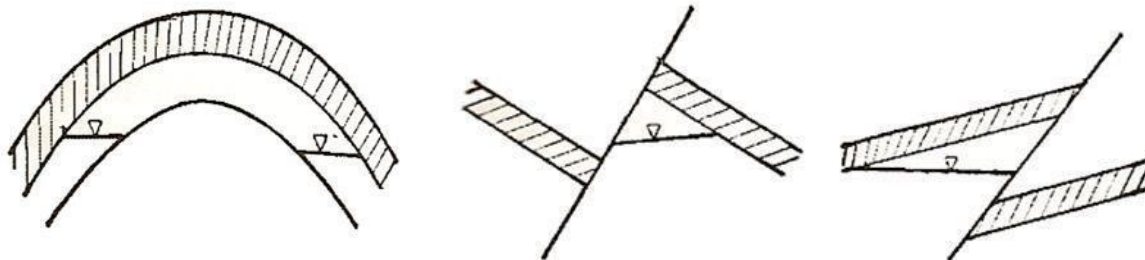
<u>Alapadatok</u>			
	$p_{ci}$ [bar]	$T_{ci}$ [K]	$M_i$ [g/mol]
C <sub>1</sub>	46,39	191,06	16,043
C <sub>2</sub>	48,83	305,43	30,07
C <sub>3</sub>	42,55	369,97	44,097

$$T_{pc} = \sum(y_i \times T_{ci}) \quad p_{pc} = \sum(y_i \times p_{ci}) \quad M = \sum(y_i \times M_i)$$

## KIADOTT MINTAFELADAT

### A félévközi számonkérés mintafeladata

1. Nevezze meg a főbb üledékes kőzeteket.3p
2. Nevezze meg a következő csapdatípusokat.3p



3. Melyek a tárolók főbb tulajdonságai?7p

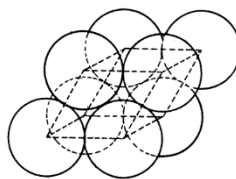
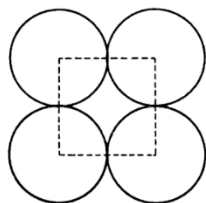
4. Válaszoljon a következő porozitással kapcsolatos kérdésekre.

a. Mit nevezünk abszolút porozitásnak?3p

b. Mi a porozitás jele, mértékegysége?4p

c. Alak szerint milyen típusú porozitásokat különböztetünk meg?3p

d. Mennyi a körülbelüli porozitása a következő ideális szerkezeteknek?2p



e. Mely adatokra van szükségünk a porozitás számításához?3p

f. Szabálytalan mintának nem mérhető a porozitása.1p

g. Sorolja fel milyen módszereket ismer a porozitás meghatározására?3p

h. Ismertesse az újratelítési módszer menetét és számítását. Rajzoljon!5p

i. Sorolja fel hogy a higanytelítési eljárással a porozitáson kívül mely tulajdonságok, határozhatók még meg.4p

j. Említsen meg egy módszert a kettős porozitás meghatározására.1p

5. Egy két mondatban ismertesse miért fontos ismernünk egy adott tárolókőzet kompresszibilitását.2p

6. Mi a porózus kőzet fajlagos felülete? Írja fel az osztérfogatra vonatkoztatott fajlagos felület képletét. 6p



